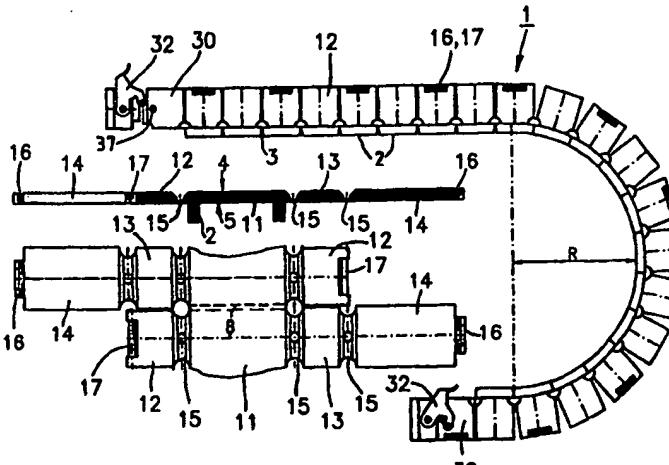


PCT

WELTOORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>F16G 13/16, H02G 3/04</b>		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 98/40645</b> (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: <b>17. September 1998 (17.09.98)</b>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/EP98/01214</b></p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: <b>4. März 1998 (04.03.98)</b></p> <p>(30) Prioritätsdaten: 197 10 489.4 13. März 1997 (13.03.97) DE</p> <p>(71) Anmelder (<i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i>): <b>KABELSCHLEPP GMBH [DE/DE]; Marienborner Strasse 75, D-57074 Siegen (DE).</b></p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (<i>nur für US</i>): <b>HEIDRICH, Klaus [DE/DE]; Goethestrasse 23, D-57250 Netphen (DE). KLEIN, Lorenz [DE/DE]; Oskar-Waldrich-Weg 6, D-57250 Netphen (DE). WEBER, Willibald [DE/DE]; Auf dem Garten 18, D-57250 Netphen (DE). WEHLER, Herbert [DE/DE]; Heinrichsglücker Weg 3, D-57290 Neunkirchen (DE).</b></p> <p>(74) Anwalt: <b>KAHLHÖFER, Hermann; Bardehle Pagenberg Dost Altenburg Frohwitzer Geissler, Xantener Strasse 12, D-40474 Düsseldorf (DE).</b></p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: <b>BR, CN, JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</b></p> <p><b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>	
<p>(54) Title: <b>COLLAPSIBLE LINE PROTECTION ELEMENT</b></p> <p>(54) Bezeichnung: <b>FALTBARES SCHUTZELEMENT FÜR LEITUNGEN</b></p> <p>(57) Abstract</p> <p>The present invention relates to a collapsible protection element for lines, chiefly those movably laid, consisting of a single-piece with an approximately even and flat plastic injected or molded configuration and segments (11, 12, 13, 14) which are interconnected by deformable bridges (15). Said protection element comprises a base segment (11) with a top side (4) and a bottom side (5) and at least one wall segment (12) which can be formed into a closed duct section (10) by bending and/or folding in the direction of the top side (4) of the base segment (11) and by mechanical closure of a closing mechanism (16, 17). The protection element (1) is connected to or can be connected to other similar protection elements (2) in such a way that the duct sections (10) form a line duct in the longitudinal direction (S). A preferred embodiment comprises an entire series of single-piece protection elements with end pieces (30). Said embodiment enables cost-effective manufacturing of complete line protection systems.</p> 			

**(57) Zusammenfassung**

Die vorliegende Erfindung betrifft ein faltbares Schutzelement für, insbesondere beweglich verlegte, Leitungen, welches aus Kunststoff im wesentlichen in einer etwa ebenen, flächigen Konfiguration einteilig gespritzt oder gegossen ist und untereinander durch verbiegbare Brücken (15) verbundene Segmente (11, 12, 13, 14) aufweist, wobei das Schutzelement ein Bodensegment (11) mit einer Oberseite (4) und einer Unterseite (5) und mindestens ein Wandsegment (12) aufweist, welche durch Biegen und/oder Falten Richtung Oberseite (4) des Bodensegmentes (11) und mechanisches Schließen eines Schließmechanismus (16, 17) zu einem geschlossenen Kanalabschnitt (10) geformt werden können, und wobei das Schutzelement (1) mit anderen gleichartigen Schutzelementen (2) so verbunden oder verbindbar ist, daß die Kanalabschnitte (10) in einer Längsrichtung (S) einen Kanal für Leitungen bilden. Besonders bevorzugt wird eine Ausführungsform, bei der eine ganze Reihe von Schutzelementen mit Endstücken (30) einstückig gespritzt wird. Auf diese Weise lassen sich kostengünstig komplett Schutzsysteme für Leitungen herstellen.

**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauritanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Eseland						

### Faltbares Schutzelement für Leitungen

Die vorliegende Erfindung betrifft ein faltbares Schutzelement für Leitungen, welches zusammen mit anderen Schutzelementen eine schützende Führung für 5 Kabel, Schläuche und andere Energieführungsleitungen bilden kann. Zum Schutz vor mechanischen Einwirkungen und zur Sicherstellung ganz bestimmter Bewegungsbahnen für Energieführungsleitungen, die insbesondere nicht zu stark gekrümmt oder gar geknickt werden dürfen, werden bevorzugt sogenannte Energieführungsketten oder Energieführungsschläuche eingesetzt.

10

Ein Beispiel für eine solche Energieführungskette ist in der EP 0 415 050 B1 beschrieben, in deren Einleitung auch weitere Hinweise auf den Stand der Technik erhalten sind. Aus der DD 265 449 A1 ist außerdem ein sogenanntes Kabel- und Schlauchschlepp bekannt, welches die gleiche Funktion erfüllt, jedoch nicht aus einzelnen Kettengliedern zusammengesetzt, sondern als geschlossenes Ganzes extrudiert und anschließend bearbeitet, insbesondere geschlitzt ist.

20 Ein ähnlich hergestelltes System ist auch in der EP 0 544 027 A1 beschrieben.

Weiterhin ist aus der US 3,473,769 bekannt, ein flächiges Gebilde zu extrudieren, welches durch Ausstanzen einzelner Teile und Zusammenfalten seitlicher Stege zu einem Schutzsystem für Leitungen geformt werden kann.

25

Schließlich ist aus der EP 0 424 404 B1 ein Energieführungsträger bekannt, der als Baueinheit mit Leitungen und Anschlußadapters an den Enden ausgebildet ist.

Bei den bekannten Schutzsystemen für Leitungen sind zwei Wege erkennbar, wie unterschiedliche Anforderungen erfüllt werden können. Ein Weg geht dahin, aus zwei oder vorzugsweise noch mehr Teilen zusammengesetzte Kettenglieder herzustellen, die dann gemeinsam mit anderen Kettengliedern 5 eine Energieführungskette formen, die je nach Anwendungsfall mehr oder weniger kompliziert aufgebaut ist. Der andere Weg geht dahin, einstückige Energieführungssysteme auszubilden, indem langgestreckte Bauteile extrudiert und danach in mehreren Bearbeitungsschritten durch Stanzen, Schneiden, Biegen usw. Energieführungssysteme geschaffen werden. Dabei haben ex- 10 trudierte Energieführungssysteme grundsätzlich den Nachteil, daß Querschnittsveränderungen in Extrusionsrichtung (außer der vollständigen nachträglichen Entfernung von Material) nicht möglich sind, so daß sich viele wünschenswerte mechanische Einzelheiten, insbesondere in Extrusionsrichtung stabile Verbindungen auf diese Weise nicht herstellen lassen.

15

Ausgehend von dem genannten Stand der Technik ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein faltbares Schutzelement für Leitungen zu schaffen, welches kostengünstig herstellbar ist, aber weitgehend in allen Dimensionen frei gestaltbar ist. Insbesondere soll sich das Schutzelement auch als 20 Teil einer einstückigen Schutzelementreihe ausbilden lassen, welche in ihrer Endform die Funktion der nach dem Stand der Technik beschriebenen Energieführungsketten hat.

Ebenfalls Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung eines Verfahrens zur 25 Herstellung einer einstückigen Reihe aus mehreren Schutzelementen bei weitgehender Freiheit in der Formgebung und kostengünstiger Herstellung. Diese Aufgabe wird durch ein faltbares Schutzelement für Leitungen gemäß dem Anspruch 1 gelöst. Mehrere solche Schutzelemente können zu einer einstückigen Schutzelementreihe nach dem Anspruch 11 geformt werden, 30 wobei ein entsprechendes Verfahren im Anspruch 21 angegeben wird.

Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den jeweils abhängigen Ansprüchen enthalten.

Ein erfindungsgemäßes faltbares Schutzelement wird aus Kunststoff im wesentlichen in einer ebenen flächigen Konfiguration einteilig gespritzt oder gegossen und ist aus untereinander durch verbiegbare Brücken verbundenen Segmenten aufgebaut. Dabei weist das Schutzelement ein Bodensegment mit einer Unterseite und einer Oberseite und mindestens ein Wandsegment auf, welche durch Biegen und/oder Falten Richtung Oberseite des Bodensegmentes und mechanischen Schließen eines Schließmechanismus' zu einem geschlossenen Kanalabschnitt geformt werden können. Das Schutzelement ist dabei entweder mit anderen gleichartigen Schutzelementen verbunden oder so ausgebildet, daß es mit anderen gleichartigen Schutzelementen verbindbar ist, so daß die Kanalabschnitte in einer Längsrichtung einen Kanal für Leitungen bilden, insbesondere für beweglich verlegte Leitungen.

Die Herstellungsmethode durch Kunststoffspritzen oder -gießen erlaubt eine in allen Richtungen komplexe Formgebung, wie sie von Kettengliedern bei Energieführungsketten bekannt ist. So kann insbesondere ein Schließmechanismus ausgebildet werden, der auch bei relativ weichem Kunststoffmaterial in axialer Richtung belastbar ist, was bei der Verwendung extrudierter Profile grundsätzlich nicht möglich ist. Dadurch, daß das Schutzelement in einer etwa ebenen, flächigen Konfiguration gespritzt bzw. gegossen wird, lassen sich fast beliebige Materialprofile aller Wände der Kanalabschnitte herstellen, insbesondere auch bei den Wandsegmenten, was bei U-förmig hergestellten Kettengliedern beispielsweise nicht möglich ist.

Im einfachsten Fall kann das Schutzelement aus einem Bodensegment und einem daran an einer Seite angeformten Wandsegment bestehen, welches beim Zusammenbau zur Oberseite geknickt, zu einem Bogen geformt und an

der gegenüberliegenden Seite des Bodensegmentes mittels eines Schließmechanismus' eingehakt oder eingerastet wird. Ein so entstehender Kanalabschnitt mit etwa halbkreisförmigem Querschnitt bildet die einfachste Form eines Schutzelementes für beweglich verlegte Leitungen.

5

Um einen etwa dreieckigen Querschnitt des Schutzelementes zu erreichen, kann dieses aus einem Bodensegment und zwei Wandsegmenten bestehen, die entweder an unterschiedlichen Seiten des Bodensegmentes angeformt und untereinander durch einen Schließmechanismus verbindbar sind oder die beide 10 in Folge an einer Seite des Bodensegmentes angeformt sind und durch zweimaliges Falten in die gewünschte Form gebracht werden.

Um ein im Querschnitt etwa rechteckiges Schutzelement zu erhalten, wie es für beweglich verlegte Leitungen bevorzugt wird, muß das Schutzelement ein 15 Bodensegment, mindestens zwei Wandsegmente und ein Deckelsegment aufweisen. Diese können in unterschiedlicher Verteilung an dem Bodensegment angeformt sein, wie anhand der Zeichnung noch näher erläutert wird.

Es sei darauf hingewiesen, daß die verbiegbaren Brücken zwischen den 20 einzelnen Segmenten nicht für ein vielfaches Hin- und Herbiegen ausgelegt sein müssen, sondern lediglich ein einmaliges Falten in eine Richtung schadlos überstehen müssen. Es ist daher möglich, durch geeignete Ausformung der Brücken sehr stabile Schutzelemente herzustellen, die in ihren mechanischen Eigenschaften direkt U-förmig hergestellten Kettengliedern 25 durchaus ähnlich sind, sofern letztlich die Stabilität des gefalteten Verbundes durch den Schließmechanismus sichergestellt wird. Dieser ist bevorzugt eine Vorrichtung zum Einrasten, Verhaken und/oder Verriegeln, wobei er insbesondere eine gegen unbeabsichtigtes Lösen unter Belastung gesicherte Vorrichtung herstellen soll. Ob der Schließmechanismus nach dem Schließen 30 manuell wieder lösbar ausgelegt sein sollte, hängt vom jeweils vorgesehenen

Anwendungsfall ab. In vielen Fällen wird eine nicht wieder lösbarer Einrastverbindung ausreichen, da die Erfindung insbesondere für besonders preisgünstige Energieführungssysteme geeignet ist, bei denen eine Reparatur im allgemeinen nicht in Betracht kommt, sondern beschädigte Systeme lediglich 5 komplett ausgetauscht werden. Grundsätzlich läßt die Erfindung aber auch alle Arten von bekannten lösbarer Verbindungen als Schließmechanismus zu, wobei die Art der Herstellung in einer ebenen, flächigen Konfiguration sogar zusätzliche Freiheitsgrade in der Gestaltung des Schließmechanismus' zuläßt.

- 10 Um eine exakte Querschnittsform der Kanalabschnitte sicherzustellen, können die einzelnen Segmente des Schutzelementes mit Formteilen, insbesondere Stegen, Vorsprüngen, Ausnehmungen und dergleichen, versehen sein, durch die das formgenaue Zusammenfalten sichergestellt wird. Solche Formteile können zusätzlich die Stabilität der einzelnen Segmente verbessern, indem sie 15 Verstrebungen bilden.

Für Energieführungssysteme ist es auch bekannt, sogenannte Trennstege vorzusehen, welche unterschiedliche Leitungen innerhalb des Schutzelementes voneinander trennen, was einen definierten und schonenden Verlauf der 20 Leitungen im Inneren des Schutzsystems ermöglicht. Solche Trennstege, die den zu formenden Kanalabschnitt in zwei oder mehr Teilquerschnittsflächen unterteilen, können gemäß der vorliegenden Erfindung an mindestens eines der Segmente angeformt sein. Dabei kann ein solcher Trennsteg entweder so an eines der Segmente des Schutzelementes angeformt sein, daß er bereits 25 aus der Ebene der flächigen Konfiguration bei der Herstellung etwa senkrecht heraussteht, oder er kann so an eines der Segmente angeformt sein, daß er sich später in die gewünschte Lage falten läßt.

- Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen 30 Schutzelementes sind die die Segmente untereinander verbindenden Brücken

zumindest teilweise Kniegelenke, d.h. Gelenke, die aufgrund ihrer Bauform in zwei unterschiedlichen Stellungen stabil stehenbleiben können. Solche Gelenke sind beispielsweise aus dem Stand der Technik bei Kunststoffverschlüssen für Flaschen bekannt. Insbesondere bei der Anwendung zur Befestigung von Deckelsegmenten an erfindungsgemäßen Schutzelementen können sich erhebliche Vorteile ergeben, insbesondere bei der Montage des Systems.

Wenn aus den erfindungsgemäßen Schutzelementen übliche Energieführungsketten hergestellt werden sollen, so müssen diese Schutzelemente gemäß einer Ausführungsform der Erfindung Einrichtungen zum Anlenken von benachbarten Schutzelementen aufweisen, insbesondere Zapfen und Führungslöcher oder dergleichen. Grundsätzlich kommen hierfür sehr viele aus dem Stand der Technik bekannte Ausführungsformen von Gelenken in Betracht, insbesondere aber solche, bei denen die einzelnen Kettenglieder in ihrer Endform miteinander verrastet werden können. Allerdings bietet die Erfindung auch die Möglichkeit, Schutzelemente noch in ihrer flächigen Konfiguration vor dem Falten zusammenzusetzen und dann gemeinsam zu falten, wodurch wiederum ein zusätzlicher Freiheitsgrad bei der Gestaltung der Gelenkverbindungen geschaffen wird.

Eine andere Ausführungsform der Erfindung sieht vor, daß das Schutzelement Führungsöffnungen zur Aufnahme mindestens eines Führungsbandes oder Führungsfadens zum Aneinanderreihen vieler Schutzelemente aufweist. Wie anhand der Zeichnung näher erläutert wird, lassen sich so Schutzelemente auf ein Führungsband oder auf Führungsfäden auffädeln, wodurch ein einfaches Schutzsystem gebildet wird.

Besonders wichtig ist in vielen Fällen bei Schutzelementen für beweglich verlegte Leitungen, daß bestimmte vorgegebene Krümmungsradien der Leitungen nicht unterschritten werden. In einer bevorzugten Ausführungsform weist

daher ein erfindungsgemäßes Schutzelement Mittel zur Begrenzung des Winkels auf, um den es in Längsrichtung gegenüber einem benachbarten Schutzelement abgewinkelt werden kann. Solche sogenannten Krümmungsradiusbegrenzer sind in vielfältigen Formen aus dem Stand der Technik 5 bekannt. Es kann sich um eine spezielle Formgebung der Gelenke zu benachbarten Schutzelementen handeln oder um Stege, die bei einem bestimmten Winkel mit entsprechenden Stegen von benachbarten Schutzelementen zusammenstoßen und eine weitere Biegung verhindern.

10 Einer der wesentlichsten Aspekte der vorliegenden Erfindung und ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel ist, daß mehrere Schutzelemente einstückig in Form einer Schutzelementreihe hergestellt sind, wobei insbesondere die Bodensegmente aneinanderhängen. Für kleine und vor allem kurze Leitungsführungssysteme, beispielsweise mit einer Länge von 20 bis 150 cm, kann 15 es sehr kostengünstig sein, das komplette System mit einem einzigen Herstellungsschritt herzustellen. Gerade bei Ketten aus sehr kleinen Kettengliedern ist der Montageaufwand erheblich und es sind komplizierte sehr präzise Maschinen erforderlich, um solche Ketten aus mehreren Teilen zusammenzubauen. Hier bietet die einstückige Herstellung entscheidende Vorteile bei 20 den Kosten, aber auch bezüglich der technischen Anwendungsmöglichkeiten, wie im folgenden erläutert wird.

Bei einer erfindungsgemäßen einstücken Schutzelementreihe können bevorzugt 25 die Bodensegmente zusammen eine durchgehende, biegsame Bodenfläche gleichmäßiger Materialdicke bilden, wodurch die Vorteile von extrudierten Energieführungssystemen mit denen von Energieführungsketten kombiniert werden können. Für einige Anwendungsfälle kann es jedoch auch vorteilhaft sein, daß die Bodensegmente einer einstückigen Schutzelementreihe durch 30 elastische Biegebereiche miteinander verbunden sind, insbesondere durch Abschnitte mit geringerer Materialdicke und/oder geringerer Breite als der

der Bodensegmente. Diese biegsamen Abschnitte übernehmen dann die Funktion von Gelenken, haben jedoch, wie überhaupt die einstückige Anordnung, den Vorteil, daß keine Teile aneinanderreiben, so daß kein Abrieb entsteht und auch keine sich durch Verschleiß verändernden Toleranzen 5 auftreten. Dies kann für kleine Präzisionssysteme und die Anwendung in Reinräumen, in denen Abrieb unerwünscht ist, von großem Vorteil sein.

Bei erfindungsgemäßen einstückigen Schutzelementreihen können die aus dem Stand der Technik bekannten Mittel zur Begrenzung des Krümmungsradius' 10 eingesetzt werden. Insbesondere können an der Unterseite an jedem Boden- segment Stege angeordnet sein, die mit benachbarten Stegen so zusammen- wirken, daß die Schutzelementreihe nur bis zu einem vorgegebenen Mindest- krümmungsradius zur Unterseite hin gebogen werden kann. Diese Stege können in Längsrichtung verlaufen und entsprechend dem gewünschten 15 Winkel zum Nachbarelement abgeschrägte Stirnseiten aufweisen. Eine andere Alternative ist, daß die Stege quer zur Längsrichtung verlaufen und ent- sprechend abgeschrägte Seitenflächen haben.

Bei Energieführungssystemen mit einem zu einer Seite hin begrenzten mini- 20 malen Krümmungsradius ist es häufig gewünscht, daß diese Systeme sich nach der Oberseite hin nur maximal bis zu einer geraden Linie bewegen lassen. Auf diese Weise können Energieführungssysteme selbst als tragende Struktur für Leitungen dienen, wobei eine möglichst große sogenannte freitragende Länge erwünscht ist. Da das Gewicht der zu führenden Leitun- 25 gen und des Führungssystems selbst bei größeren freitragenden Längen zu einer Durchbiegung führt, ist es sogar manchmal erwünscht, das Energiefüh- rungssystem so zu konstruieren, daß es ohne Kraftaufwand nicht ganz gerade gestreckt werden kann, so daß sich bei großen freitragenden Längen erst durch das Gewicht des Systems eine gerade Form ergibt, wobei sich eine 30 gewisse elastische Verformung bildet. Man nennt Energieführungssysteme die

sich nur unter Kraftaufwand in eine gerade Form bringen lassen auch "vorgespannte" Systeme. Dies läßt sich mit extrudierten Energieführungs-systemen nicht auf einfache Weise erreichen, da hierzu gekrümmte Profile extrudiert werden müßten, was definiert reproduzierbar nur schwer möglich ist. Durch nachträgliches Schlitzen oder Stanzen kann niemals die für eine Vorspannung erforderliche Form hergestellt werden.

Demgegenüber ist es bei der vorliegenden Erfindung möglich, einstückige Schutzelementreihen auch mit einer beliebigen Vorspannung herzustellen. 10 Dazu ist lediglich erforderlich, daß die Wand und/oder Deckelsegmente nicht alle auf einer Seite der Bodensegmente angeformt sind, sondern abwechselnd auf beiden Seiten. Auf diese Weise ist genug Platz vorhanden, daß die Wandsegmente, insbesondere aber die Deckelsegmente in ihrer Gesamtlänge größer als die Gesamtlänge der Bodensegmente hergestellt werden können, 15 wodurch sich gerade die Vorspannung ergibt. Diese Anordnung hat außerdem den Vorteil, daß Trennstege an den Wand- und/oder Deckelsegmenten angeformt werden können.

Ein ganz besonderer Vorteil einer einstückig hergestellten Schutzelementreihe 20 besteht auch darin, daß gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung an mindestens einem Ende ein Endstück angeformt sein kann, welches zur Befestigung und/oder zur Aufnahme von Anschlußmitteln für Leitungen dient. Bei aus einzelnen Kettengliedern hergestellten Ketten ist es in vielen Fällen erforderlich, besondere Endstücke herzustellen, 25 was einen entsprechenden Aufwand bei Werkzeugen und Logistik erfordert. Angeformte Endglieder für Energieführungssysteme, die in großen Stückzahlen benötigt werden, sind daher besonders günstig. Dieser Effekt wird noch dadurch verstärkt, daß die Endstücke nicht nur Löcher oder bestimmte Formen zur Befestigung an anderen Bauteilen aufweisen, sondern direkt als 30 Aufnahme für Anschlußmittel von Leitungen ausgeformt sind. Insbesondere

ist es möglich das Endstück mit vorgeformten Aufnahmen für elektrische und/oder pneumatische und/oder hydraulische Steckverbindungen auszustatten, wie anhand der Zeichnung beispielhaft näher erläutert wird. Eine solche einstückige Schutzelementreihe mit vorgeformten Endstücken lässt sich sehr 5 leicht mit Leitungen zu einem modularen Komplettsystem zusammenbauen, insbesondere in einer Großserienfertigung.

Eine weitere erfindungsgemäße Möglichkeit zur Herstellung einer einstückigen Schutzelementreihe besteht darin, daß Schutzelemente an mindestens ein Band 10 oder an zwei oder mehr Fäden in vorgegebenen Abständen angespritzt oder angegossen werden. Dabei ist es auch möglich jeweils mehrere Schutzelemente gleichzeitig an ein Band oder an Fäden anzugeßen. Auf die Weise entsteht ein gurtähnliches System welches viele günstige Eigenschaften von extrudierten Energieführungssystemen und Energieführungsketten vereinigen 15 kann. Insbesondere ist eine Herstellung beliebiger Längen möglich, wobei trotzdem die Einstückigkeit erhalten bleibt. Die Biegsamkeit und Belastbarkeit des Systems kann dabei durch die Wahl des Bandes bzw. der Fäden und durch die Abstände der Schutzelemente beeinflusst werden. Grundsätzlich können dabei unterschiedliche Materialien für das Band bzw. die Fäden und 20 die Schutzelemente verwendet werden. Es ist jedoch auch möglich, beide aus dem gleichen Material herzustellen.

Ein anderes erfindungsgemäßes Verfahren, welches eine besonders bevorzugte Ausführung ist, ist die Herstellung einer einstückigen Schutzelementreihe von 25 vorgegebener Länge in einer einzigen Gieß- oder Spritzform. Erhöhten Werkzeugkosten für diese eine Spritzform stehen erheblich geringere Kosten für Spritzmaschinen, Montage und Montagewerkzeuge gegenüber, da nur noch ein einziges Bauteil gehandhabt und gefaltet werden muß, während bei aus Kettengliedern geformten Energieführungsketten viele Bauteile gehandhabt

werden müssen und bei extrudierten Systemen zahlreiche Nachbearbeitungsschritte erforderlich sind.

Dies gilt insbesondere, wenn die Endstücke bereits angeformt sind, wie  
5 bevorzugt bei der vorliegenden Erfindung vorgesehen.

Die Vorteile der Erfindung treten insbesondere zutage, wenn in größeren Stückzahlen, von z.B. mehr als 100.000 Stück pro Jahr, Schutzelementreihen mit schon eingelegten Leitungen und in Endstücke integrierten Anschlüssen  
10 hergestellt werden sollen. Erfindungsgemäß ist dies leicht durch Herstellen der Schutzelementreihe mit angeformten Endstücken in einer Form möglich, wobei anschließend die Leitungen eingelegt und deren Anschlußstecker und/oder Anschlußbuchsen in vorgeformten Aufnahmen in den Endstücken  
15 fixiert werden. Durch Falten und Schließen der Schließmechanismen der einzelnen Schutzelemente wird das System fertiggestellt.

Vorteile und bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung, auf die diese jedoch nicht beschränkt ist, werden im folgenden anhand der Zeichnung erläutert, und zwar zeigen:

20

Fig. 1 eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen einstückerigen Schutzelementreihe mit Endstücken,

25

Fig. 2 einen Querschnitt durch ein einzelnes Schutzelement dieser Schutzelementreihe im ungefalteten Zustand,

30

Fig. 3 eine Ansicht von oben auf ein herausgebrochenes Teilstück der Schutzelementreihe in ungefalteter Stellung,

- Fig. 4 eine schematische Explosionszeichnung des Endbereichs einer Schutzelementreihe mit Steckereinsatz und Anschlußadapter,
- 5 Fig. 5 eine Ansicht von oben auf eine ungefaltete Schutzelementreihe mit Endstücken,
- Fig. 6 einen Querschnitt durch die Schutzelementreihe aus Fig. 5 im Bereich des vorletzten Schutzelementes,
- 10 Fig. 7 einen Querschnitt durch ein Endstück der Schutzelementreihe aus Fig. 5,
- Fig. 8 den schematischen Aufbau eines Schutzelementes im Querschnitt in ungefalteter Stellung,
- 15 Fig. 9, 10 und 11 die einzelnen Schritte beim Zusammenfalten des Schutzelementes aus Fig. 8 im Querschnitt,
- 20 Fig. 12, 13 und 14 einen Schließmechanismus für Schutzelemente in geöffnetem bzw. geschlossenem Zustand,
- Fig. 15, 16 und 17 ein anderes Ausführungsbeispiel eines Schutzelementes im Querschnitt in ungefalteter, teilweise gefalteter und geschlossener Darstellung,
- 25 Fig. 18, 19 und 20 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Schutzelementes im Querschnitt in gestreckter, teilweise gefalteter und geschlossener Darstellung,

- Fig. 21, 22 und 23 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Schutzelementes im Querschnitt in ungefalteter, teilweise gefalteter und geschlossener Darstellung,
- 5 Fig. 24, 25 und 26 ein Beispiel für ein Kniehebelgelenk in geöffneter, halb geschlossener und geschlossener Darstellung,
- 10 Fig. 27 ein schematisches Ausführungsbeispiel für eine Schutzelementreihe mit einem Führungsband bzw. zwei Führungsfäden und
- Fig. 28 eine Ansicht von oben auf ein einzelnes, faltbares Schutzelement in Form eines Kettengliedes.
- 15 Fig. 1 zeigt in einer Seitenansicht in schematischer Darstellung eines der besonders bevorzugten Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung, nämlich eine aus einem Stück gespritzte oder gegossene Schutzelementreihe aus einstückig aneinanderhängenden Schutzelementen 1, welche Kanalabschnitte 10 bilden. Diese weisen an ihrer Unterseite Stege 2 mit abgeschrägten  
20 Stirnseiten 3 auf, welche beim Abwinkeln benachbarter Schutzelemente sicherstellen, daß die Schutzelementreihe zu ihrer Unterseite hin nicht einen minimalen Krümmungsradius R unterschreiten kann. An die Schutzelementreihe sind einstückig Endstücke 30 angeformt, welche sich beispielsweise mittels eines Verriegelungsmechanismus' 32, der in einen Verriegelungszapfen  
25 37 eingreift an geeigneten Anschlußadaptoren 36 befestigen lassen.

Wie anhand der Figuren 2 und 3 im Querschnitt bzw. in einer Ansicht von oben verdeutlicht wird, sind die einzelnen Schutzelemente der Schutzelementreihe durch Zusammenfalten eines ursprünglich in etwa ebener gestreckter  
30 Form hergestellten zusammenhängenden Kunststoffgebildes entstanden. Jedes

Schutzelement 1 weist ein Bodensegment 11, zwei Wandsegmente 12, 13 und ein Deckelsegment 14 auf, welche durch verbiegbare Brücken 15 untereinander zusammenhängen. Die verbiegbaren Brücken 15 haben eine geringere Materialdicke als die übrigen Segmente und sind in ihren Begrenzungen so geformt, daß sich beim Zusammenfalten ein stabiler, im Querschnitt rechteckiger Kanal 9 für jedes Schutzelement 1 ergibt. Das Falten erfolgt zur Oberseite 4 des Bodensegmentes 11 hin, wobei ein Schließmechanismus 16, 17 das Verbinden der einander berührenden Enden eines Wandsegments 12 und des Deckelsegments 14 ermöglicht. Für den Schließmechanismus 16, 17 kommen verschiedene, aus dem Stand der Technik bei Energieführungsketten bekannte Formen in Betracht, insbesondere Haken, Einrastungen, formschlüssige Verriegelungen und insbesondere elastisch einschnappende Schnappverbindungen. In den vorliegenden Ausführungsbeispielen ist eine solche Schnappverbindung dargestellt, bei der eine gerundete Achse 17 in eine Ausbuchtung 16 einschnappt.

Bei den in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen für Schutzelementreihen hängen die Bodensegmente 11 aneinander. Sie können dabei im einfachsten Fall eine Führungsbahn überall gleichmäßiger Materialstärke bilden, die sich relativ gleichmäßig bis zu einem minimalen Krümmungsradius krümmen läßt. Um die Gelenkigkeit einer Schutzelementreihe zu vergrößern, können jedoch zwischen den einzelnen Bodensegmenten 11 auch elastische Biegebereiche 8 vorgesehen werden, die eine dünnere Materialdicke und/oder eine geringere Materialbreite als die übrigen Bodensegmente 11 haben.

Um die Vorteile der erfindungsgemäßen Schutzelementreihen zu veranschaulichen, zeigt Fig. 4 in perspektivischer Darstellung das Ende einer Schutzelementreihe, wobei das Deckelsegment 14 des Endstückes 30 geöffnet dargestellt ist. Dieses Endstück 30 ist mit Befestigungslöchern 33 versehen,

mittels welcher es an einer Struktur angeschraubt werden kann. Es weist außerdem in ihrer Form speziell angepaßte Aufnahmen 31 auf, die die sichere formschlüssige Halterung eines Steckereinsatzes 34 ermöglichen. Auf diese Weise kann ein vorgefertigter Leitungsstrang mit Steckereinsätzen 34 5 am Ende einfach in eine noch offene Schutzelementreihe eingelegt und durch Schließen der Deckelsegmente 14 der Endstücke 30 fixiert werden. Es entsteht so eine modular aufgebaute Schutzelementreihe mit fest eingebauten Leitungen, welche mit ihren Endstücken 30 an Anschlußadapters 36 befestigt werden kann. Ein Verriegelungsmechanismus 32 ermöglicht im Zusammen- 10 wirken mit Verriegelungszapfen 37 an den Endstücken 30 eine sichere Befestigung der Schutzelementreihe.

Das Herstellungsprinzip der in Fig. 4 dargestellten Schutzelementreihe wird auch anhand der Figuren 5, 6 und 7 nochmals veranschaulicht. Die Fig. 5 15 zeigt in einer Ansicht von oben den Aufbau einer solchen Schutzelementreihe in ungefalteter Stellung, wobei die Fig. 6 einen Querschnitt durch das vorletzte Schutzelement und die Fig. 7 einen Querschnitt durch das Endstück der Schutzelementreihe aus Fig. 5 zeigt. Die Bezugszeichen entsprechen denen der vorhergehenden Figuren, so daß die Schutzelementreihe aus Bodensegmenten 11, Wandsegmenten 12, 13 und Deckelsegmenten 14 aufgebaut ist. Die Längsrichtung ist durch einen Pfeil S in Fig. 5 angedeutet. Fig. 5 veranschaulicht, daß die Deckelsegmente 14 abwechselnd an beiden Seiten der ungefalteten Schutzelementreihe angeordnet sind, was einen entscheidenden Vorteil bei der Dimensionierung mit sich bringt. Durch die 20 abwechselnde Anordnung besteht für die Deckelsegmente 14 genügend Platz, daß diese eine Ausdehnung L' in Längsrichtung S haben können, welche größer als die Ausdehnung L der einzelnen Bodensegmente 11 in Längsrichtung S ist. Je nach dem Aufmaß, welches die Länge L' der Deckelsegmente 14 gegenüber der Länge L der Bodensegmente 11 aufweist, kann die 25 Vorspannung der Schutzelementreihe bestimmt werden, d.h. die Kraft, die 30

erforderlich ist, um die Schutzelementreihe in eine exakt gerade Ausrichtung zu bringen, diese Vorspannung bestimmt die erreichbaren freitragenden Längen solcher Schutzelementreihen und erlaubt die Beeinflussung des Durchhangs bei besonders großen freitragenden Längen. Die Vorspannung 5 könnte prinzipiell außer durch die Dimensionierung der Deckelsegmente 14 auch durch eine geeignete Formgebung wechselseitig angeordneter Wandsegmente 12, 13 erreicht werden, indem diese Wandsegmente geringfügig trapezförmig gestaltet werden. Die einfachste und stabilste Ausführungsform ist jedoch durch eine entsprechende Dimensionierung der Deckelsegmente 14 zu 10 erreichen.

Als weitere Besonderheit ist in der Fig. 4 eine zusätzliche Ausgestaltung schematisch dargestellt. Es handelt sich um einen Trennsteg 20, der an einem Deckelsegment 14 angeformt ist und der sich so aus der Ebene seiner 15 Herstellung falten läßt, daß er beim Zusammenfalten der Schutzelemente in eine Trennstegaufnahme 19 eingreift und so sicher befestigt den freien Querschnitt eines Schutzelementes 1 unterteilt. Grundsätzlich könnten bei der Herstellung der Schutzelemente Trennsteg auch schon in einer Ausrichtung senkrecht zur Ebene der einzelnen Segmente gespritzt bzw. gegossen werden, 20 wodurch ein zusätzliches Falten in die gewünschte Lage nicht mehr erforderlich wäre.

Die Figuren 8, 9, 10, 11, 12, 13 und 14 zeigen nochmals im Detail im Querschnitt ein Schutzelement in seiner Herstellungsebene und in unterschiedlichen Zuständen beim Zusammenfalten. Die einzelnen Teile tragen die 25 gleichen Bezugszeichen wie in den vorangegangenen Figuren.

Ein besonders einfach aufgebautes Schutzelement ist im Querschnitt in den Figuren 15, 16 und 17 dargestellt, und zwar im Zustand der Herstellung, 30 in teilweise gefaltetem Zustand und in der geschlossenen Endform. Bei

diesem Ausführungsbeispiel weist das Schutzelement nur ein Bodensegment 11 und ein Wandsegment 12 auf, die durch eine verbiegbare Brücke 15 verbunden sind. Ein Formteil 25 bewirkt die richtige Lage beim Zusammenfalten und das biegsame Wandsegment 12 kann in eine Halbkreisform  
5 gebracht und mittels eines Schließmechanismus' 16, 17 mit dem Bodensegment 11 zu einer geschlossenen Form verriegelt werden. Bei dieser Art der zumindest teilweise elastischen Verformung des Wandsegmentes 12 ist insbesondere auch ein Einhaken in eine Öffnung im Bodensegment 11 als Schließmechanismus geeignet, wobei der Haken durch die elastische Kraft in  
10 einer entsprechenden Öffnung im Bodensegment 11 gehalten sein kann.

Fig. 17 zeigt zusätzlich in schematischer Form Führungsöffnungen 23 an der Unterseite des Bodensegments 11 zur Aufnahme von nicht dargestellten Führungsfäden 24. Mittels solcher Führungsöffnungen 23 lassen sich viele  
15 Schutzelemente auf Führungsfäden 24 auffädeln, wodurch eine einfache Schutzelementreihe entsteht. Natürlich kann eine solche Schutzelementreihe auch bei dieser Ausführungsform genausogut durch einstückige Herstellung einer Schutzelementreihe wie oben beschrieben hergestellt werden.

20 Figuren 18, 19 und 20 zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung im Querschnitt, wiederum in gestreckter, teilweise gefalteter und vollständig gefalteter Form. Bei diesem Ausführungsbeispiel weist jedes Schutzelement ein Bodensegment 11 und zwei Wandsegmente 12, 13 auf, welche im zusammengefalteten Zustand einen dreieckigen Kanalabschnitt 10  
25 bilden. Ein Verriegelungsmechanismus 16, 17 kann wiederum entsprechend den auftretenden Belastungen so gestaltet sein, daß ein unbeabsichtigtes Öffnen unter Belastung nicht möglich ist.

Figur 20 zeigt zusätzlich ein Ausführungsbeispiel für eine Führungsöffnung  
30 21 für ein Führungsbändchen 22. Dadurch ist es, falls eine Schutzelementreihe

nicht einstückig hergestellt werden soll, möglich, viele Schutzelemente auf ein Führungsband aufzufädeln. Ein solches Führungsband, kann beispielsweise auch aus Federstahl bestehen, wodurch besondere Eigenschaften der Schutzelementreihe und eine große Haltbarkeit erreichbar ist. Andere Materialien  
5 kommen für das Führungsband 22 ebenfalls in Betracht.

Figuren 21, 22 und 23 zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung im Querschnitt, wiederum in ungefaltetem, teilweise gefaltetem und geschlossenem Zustand. Bei diesem Ausführungsbeispiel sind die Wandsegmente 12 gebogen geformt, so daß sie gleichzeitig die Funktion eines Deckelsegmentes mitübernehmen können. Dieses Ausführungsbeispiel zeigt auch, daß unter einer flächigen, etwa ebenen Konfiguration trotzdem komplexere Formen verstanden werden können, die jedoch hauptsächlich so gestaltet sind, daß sie, von bestimmten Besonderheiten abgesehen, im wesentlichen durch Gußformen aus zwei Halbschalen hergestellt werden können.  
10  
15

Die Figuren 24, 25 und 26 zeigen eine besondere Ausführungsform, bei der anstelle der verbiegbaren Brücke 15 zwischen zwei Segmenten ein Kniehebelgelenk 18 angeordnet sein kann. Solche Kniehebelgelenke 18 haben die Eigenheit, durch Formgebung und Dimension von zwei oder drei Kunststoffstegen in zwei Stellungen stabil stehen zu können. So kann ein mit einem Kniehebelgelenk 18 an ein Wandsegment 13 angelenktes Deckelsegment 14 stabil in der Stellung wie in Fig. 24 dargestellt stehen. Nach einer gegen einen Widerstand entsprechend der Pfeilrichtung in Fig. 25 durchgeföhrten Bewegung kann das Deckelsegment 14 dann in einer zweiten Stellung, wie in Fig. 26 dargestellt, stabil einrasten oder unter Federdruck an einer Anlage anliegen. Solche Kniehebelgelenke können grundsätzlich an verschiedenen Stellen anstelle der oben beschriebenen verbiegbaren Brücken 15 eingesetzt werden, insbesondere jedoch für die Anlenkung der Deckelsegmente.  
20  
25

te 14 benutzt werden. Sie sind auch für die Deckel von nicht faltbaren Kettengliedern von Energieführungsketten geeignet.

Fig. 27 zeigt in schematischer Darstellung, wie eine Schutzelementreihe aus 5 einzelnen Schutzelementen 11 an ein Führungsband 22 oder an zwei Führungsfäden 24 angespritzt sein kann. Moderne Kunststoffspritzmaschinen lassen es zu, daß ein beliebig langes Führungsband 22 oder Führungsfäden 24 durch die Spritzgußformen geführt werden und jeweils in vorgegebenen Abständen eines oder mehrere Schutzelemente mit ihren Bodensegmenten 11 10 an diese durchlaufenden Teile angespritzt werden. Dabei können die Materialien von Bodensegmenten 11 und Führungsband 22 bzw. Führungsfäden 24 gleich oder unterschiedlich sein. Auf diese Weise können besonders flexible und haltbare Schutzelementreihen hergestellt werden. Auch diese Herstellung ist prinzipiell mit nicht faltbaren Schutzelementen möglich.

15 Als letztes Ausführungsbeispiel zeigt die Fig. 28, daß die vorliegende Erfindung auch zur Herstellung von Kettengliedern, wie sie an sich für den Aufbau von Energieführungsketten bekannt sind, geeignet ist. Wie schematisch angedeutet, kann auch ein Energieführungskettenglied durch Falten aus 20 einem Bodensegment 11, einem Wandsegment 12 und einem Wandsegment 13 mit daranhängendem Deckelsegment 14 hergestellt werden. Bis auf die verbiegbaren Brücken 15 braucht sich ein durch Falten hergestelltes Ketten- 25 glied nicht von anderen bekannten Bauformen zu unterscheiden, so daß auch alle dort bekannten Verbindungstechniken und Wege zur Begrenzung des Krümmungsradius' eingesetzt werden können. Ein zusätzlicher Freiheitsgrad bei der Gestaltung ergibt sich allerdings dadurch, daß bei der Herstellung in einer im wesentlichen ebenen Form einheitliche Kettenglieder hergestellt werden können, die trotzdem an den Innen- und Außenseiten beliebige Strukturen 30 aufweisen können. Dies ist für einstückige oder U-förmige Kettenglieder sonst nur mit extrem komplizierten Spritzguß-Formen möglich. Außerdem

ergibt sich als weiterer Vorteil, daß die Gelenke, wie auch immer sie gestaltet sein mögen, nicht zwingend erst im gefalteten Zustand des Kettengliedes zusammengesetzt werden müssen, sondern auch bereits in der noch gestreckten Form ineinandergesetzt werden können. Dies ermöglicht Bauformen, z.B. lange Zapfen 6 in Führungslöchern 7, die sich bei einstückigen Kettengliedern, die bereits in ihrer Endform hergestellt werden, überhaupt nicht zusammenfügen lassen würden.

Die vorliegende Erfindung ermöglicht daher durch das Konzept des gespritzten oder gegossenen faltbaren Schutzelementes zahlreiche kostengünstig herstellbare und technisch vorteilhafte Bauformen von Schutzsystemen für bewegliche und unbewegliche Leitungen, die mit herkömmlichen Verfahren nicht herstellbar waren. Insbesondere lassen sich so kleine, preisgünstige Leitungsführungssysteme in großen Stückzahlen herstellen, was ihre Anwendung in Bereichen möglich macht, in denen bisher solche Systeme nur schwer einsetzbar waren, beispielsweise in kleinen Tischdruckern, bei Manipulatoren und Kleinmaschinen.

## Bezugszeichenliste

- 1 Schutzelement  
2 Mittel zur Begrenzung des Krümmungsradius, Steg  
5 3 abgeschrägte Stirnseite  
4 Oberseite des Bodensegmentes  
5 Unterseite des Bodensegmentes  
6 Einrichtung zum Anlenken (Zapfen)  
7 Einrichtung zum Anlenken (Führungsloch)  
10 8 elastischer Biegebereich  
9 Kanal  
10 Kanalabschnitt  
11 Bodensegment  
12 Wandsegment  
15 13 Wandsegment  
14 Deckelsegment  
15 verbiegbare Brücke  
16, 17 Schließmechanismus  
18 Kniehebelgelenk  
20 19 Trennstegaufnahme  
20 Trennsteg  
21 Führungsöffnung für Führungsband  
22 Führungsband  
23 Führungsöffnung für Führungsfaden  
25 24 Führungsfaden  
25 Formteil  
30 Endstück  
31 Aufnahme für Steckverbindungen  
32 Verriegelungsmechanismus  
30 33 Befestigungslöcher

34	Steckereinsatz
35	Leitung
36	Anschlußadapter
37	Verriegelungszapfen
5 L	Länge eines Schutzelementes
L'	Länge eines Deckelsegmentes
R	Krümmungsradius
S	Längsrichtung

10

15

20

25

30

## Patentansprüche

1. Faltbares Schutzelement (1) für, insbesondere beweglich verlegte, Leitungen (35), welches aus Kunststoff im wesentlichen in einer etwa ebenen, flächigen Konfiguration einteilig gespritzt oder gegossen ist und untereinander durch verbiegbare Brücken (15; 18) verbundene Segmente (11, 12, 13, 14) aufweist, wobei das Schutzelement (1) ein Bodensegment (11) mit einer Oberseite (4) und einer Unterseite (5) und mindestens ein Wandsegment (12) aufweist, welche durch Biegen und/oder Falten Richtung Oberseite (4) des Bodensegmentes (11) und mechanisches Schließen eines Schließmechanismus' (16, 17) zu einem geschlossenen Kanalabschnitt (10) geformt werden können, und wobei das Schutzelement (1) vorzugsweise mit anderen gleichartigen Schutzelementen (1) so verbunden oder verbindbar ist, daß die Kanalabschnitte (10) in einer Längsrichtung (S) einen Kanal (9) für Leitungen (35) bilden.
2. Schutzelement (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es mindestens zwei Wandsegmente (12, 13) aufweist.
3. Schutzelement (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es mindestens zwei Wandsegmente (12, 13) und ein Deckelsegment (14) aufweist.
4. Schutzelement (1) nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Schließmechanismus (16, 17) eine Vorrichtung zum Einrasten, Verhaken und/oder Verriegeln ist, insbesondere eine gegen unbeabsichtigtes Lösen unter Belastung gesicherte Vorrichtung.
5. Schutzelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Segmente (11, 12, 13, 14) mit

Formteilen (25), insbesondere Stegen, Vorsprünge, Ausnehmungen und dergleichen, versehen sind, die das formgenaue Zusammenfalten sicherstellen.

- 5 6. Schutzelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an mindestens eines der Segmente (14) mindestens ein Trennsteg (20) angeformt ist, der den aus dem Schutzelement (1) zu formenden Kanalabschnitt (10) in zwei Teilquerschnittsflächen unterteilt.

10

7. Schutzelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die die Segmente (11, 12, 13, 14) untereinander verbindenden Brücken (15) zumindest teilweise Kniehebelgelenke (18) sind, die in zwei unterschiedlichen Stellungen stabil stehenbleiben.

15

8. Schutzelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Schutzelement (1) Einrichtungen zum Anlenken (6, 7) von benachbarten Schutzelementen (1) aufweist, insbesondere Zapfen (6) und Führungslöcher (7) und dergleichen.

20

9. Schutzelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es Führungsöffnungen (21; 23) zur Aufnahme mindestens eines Führungsbandes (22) oder Führungsfadens (24) zum Aneinanderreihen vieler Schutzelemente (1) aufweist.

25

10. Schutzelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es Mittel (2) aufweist zur Begrenzung des Winkels, um den es in Längsrichtung (R) gegenüber einem benachbarten Schutzelement (1) abgewinkelt werden kann.

30

11. Schutzelement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Schutzelement (1) mit benachbarten Schutzelementen (1) einstückig in Form einer Schutzelementreihe hergestellt ist, wobei insbesondere die Bodensegmente (11) aneinanderhängen.

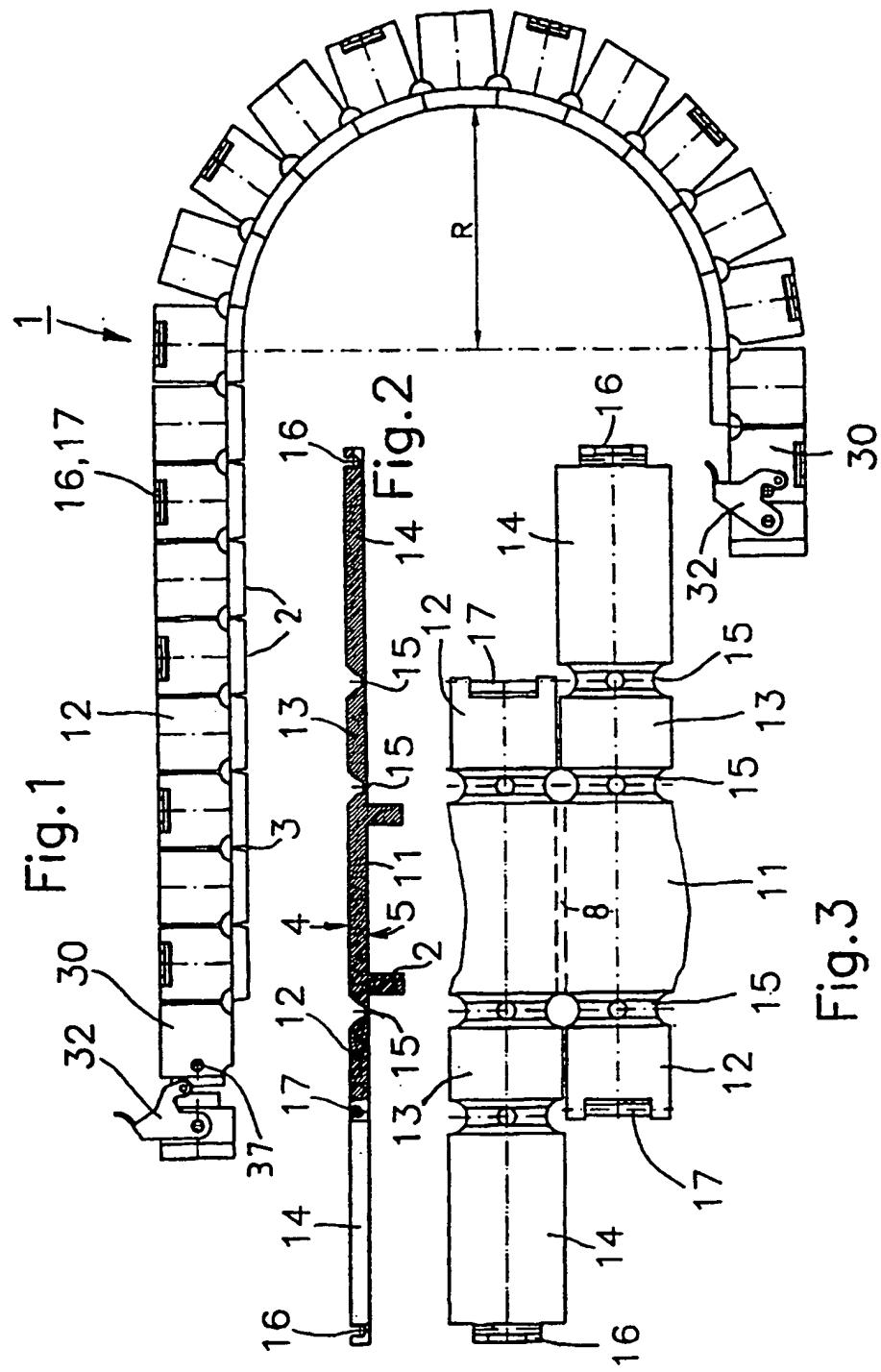
5
12. Einstückige Schutzelementreihe nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Bodensegmente (11) zusammen eine durchgehende, biegsame Bodenfläche gleichmäßiger Materialdicke bilden.
- 10 13. Einstückige Schutzelementreihe nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Bodensegmente (11) durch elastische Biegebereiche (8) miteinander verbunden sind, insbesondere durch Abschnitte mit geringerer Materialdicke und/oder geringerer Breite als der der Bodensegmente (11).

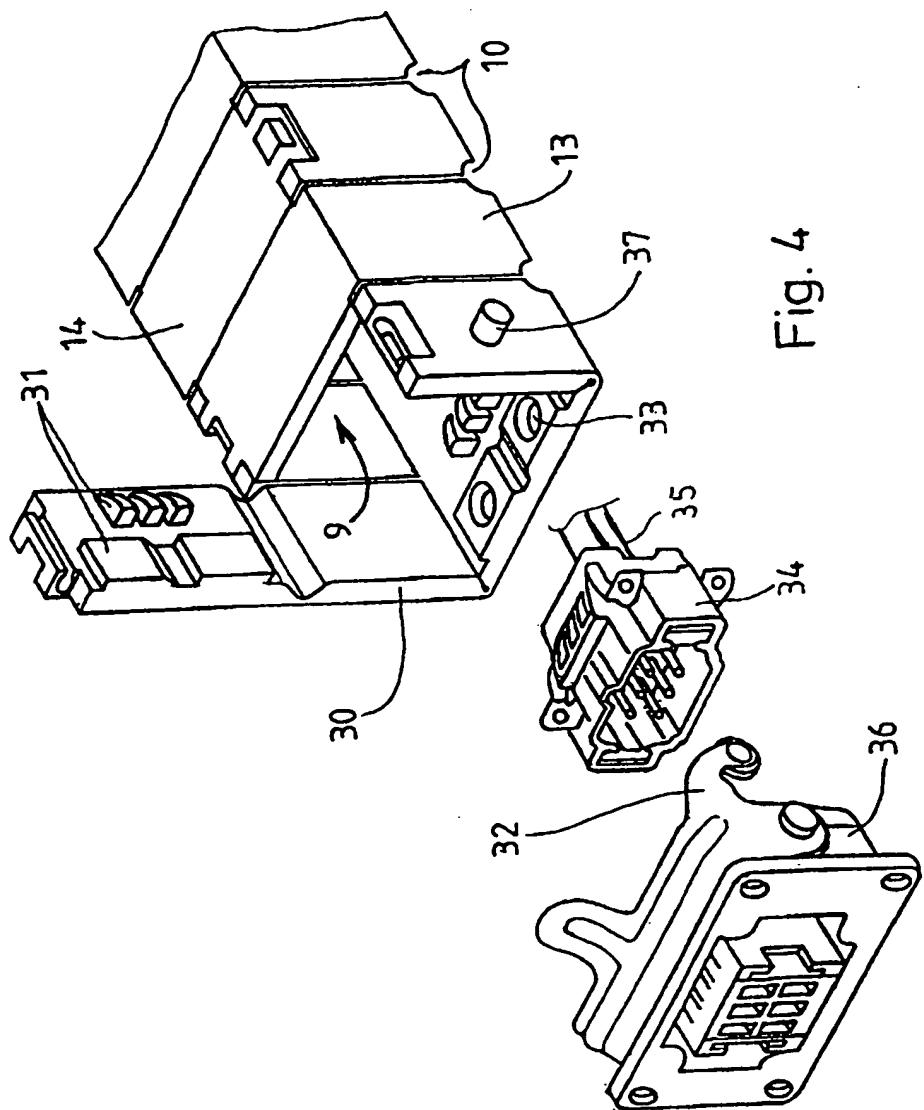
15
14. Einstückige Schutzelementreihe nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Schutzelement (1) Mittel (2) aufweist zur Begrenzung des Winkels, um den es in Längsrichtung gegenüber einem benachbarten Schutzelement (1) abgewinkelt werden kann.
- 20 15. Einstückige Schutzelementreihe nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß an jedem Bodensegment an der Unterseite mindestens ein Steg (2) angeordnet ist, der mit benachbarten Stegen (2) so zusammenwirkt, daß die Schutzelementreihe nur bis zu einem vorgegebenen Mindestkrümmungsradius zur Unterseite hin gebogen werden kann.

25
16. Einstückige Schutzelementreihe nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Stege (2) in Längsrichtung verlaufen und insbesondere abgeschrägte Stirnseiten (3) aufweisen.

17. Einstückige Schutzelementreihe nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Stege (2) quer zur Längsrichtung verlaufen und insbesondere abgeschrägte Seitenflächen haben.
- 5    18. Einstückige Schutzelementreihe nach einem der Ansprüche 11 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die bei zwei benachbarten Bodensegmenten (11) seitlich anhängenden jeweiligen Wandsegmente (12, 13) und/oder Deckelsegmente (14) abwechselnd an den beiden Seiten angeordnet sind, so daß sich insbesondere Wandsegmente (11, 12) und/oder Deckelsegmente (14) mit solchen Abmessungen ( $L'$ ) herstellen lassen, daß die fertig gefaltete Schutzelementreihe zur Oberseite (4) hin nicht oder jedenfalls nicht ohne Vorspannungskraft gekrümmmt werden kann.
- 10    19. Einstückige Schutzelementreihe nach einem der Ansprüche 11 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß sie angeformt an mindestens einem Ende ein Endstück (30) aufweist, welches zur Befestigung und/oder zur Aufnahme von Anschlußmitteln (34) für Leitungen dient.
- 15    20. Einstückige Schutzelementreihe nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß das Endstück (30) vorgeformte Aufnahmen (31) für elektrische und/oder pneumatische und/oder hydraulische Steckverbindungen (34) aufweist.
- 20    21. Verfahren zur Herstellung einer einstückigen Schutzelementreihe aus Schutzelementen gemäß den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß an mindestens ein Führungsbänd (22) oder an zwei oder mehr Führungsfäden (24) in vorgegebenen Abständen Schutzelemente (1) ange-spritzt oder angegossen werden.

22. Verfahren nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß bei jedem Spritz- oder Gießvorgang jeweils mehrere Schutzelemente (1) angespritzt bzw. angegossen werden.
- 5     23. Verfahren zur Herstellung einer einstückigen Schutzelementreihe gemäß einem der Ansprüche 11 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß in einer einzigen Form in einem einzigen Gieß- oder Spritzvorgang eine Vielzahl zusammenhängender faltbarer Schutzelemente (1) hergestellt wird, die nach der Entnahme aus der Form zu einem flexiblen Kanal für Leitungen gefaltet werden können.
- 10     24. Verfahren nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß in derselben Form bei demselben Gieß- oder Spritzvorgang mindestens ein an die Schutzelementreihe angeformtes Endstück (30) mit hergestellt wird, welches zur Befestigung und/oder zur Aufnahme von Anschlüssen (34) für Leitungen vorbereitet ist.
- 15     25. Verfahren zur Herstellung einer Schutzelementreihe mit eingelegten Leitungen und in Endstücke (30) integrierten Anschlüssen (34), dadurch gekennzeichnet,
  - 20       - daß die Schutzelementreihe gemäß Anspruch 24 hergestellt wird,
  - daß vor dem vollständigen Falten der Schutzelementreihe Leitungen mit Anschlußsteckern und/oder Anschlußbuchsen (34) in vorgeformte Aufnahmen (31) in dem mindestens einen Endstück (30) eingelegt und entlang der Schutzelementreihe verlegt werden und
  - 25       - daß anschließend die Schutzelemente (1) fertig zusammengefaltet, die Endstücke (30) zur Fixierung der Anschlußstecker und/oder Anschlußbuchsen (34) geschlossen und die Kanalabschnitte (10) mittels der Schließmechanismen (16, 17) ebenfalls geschlossen werden.





3/9

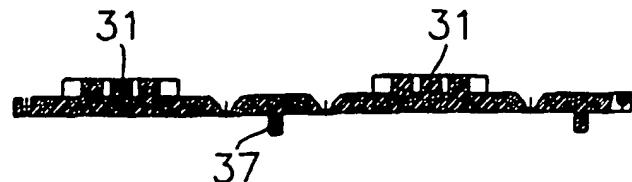


Fig. 7

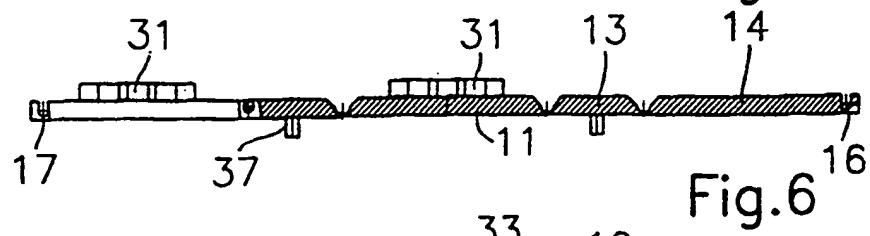


Fig. 6

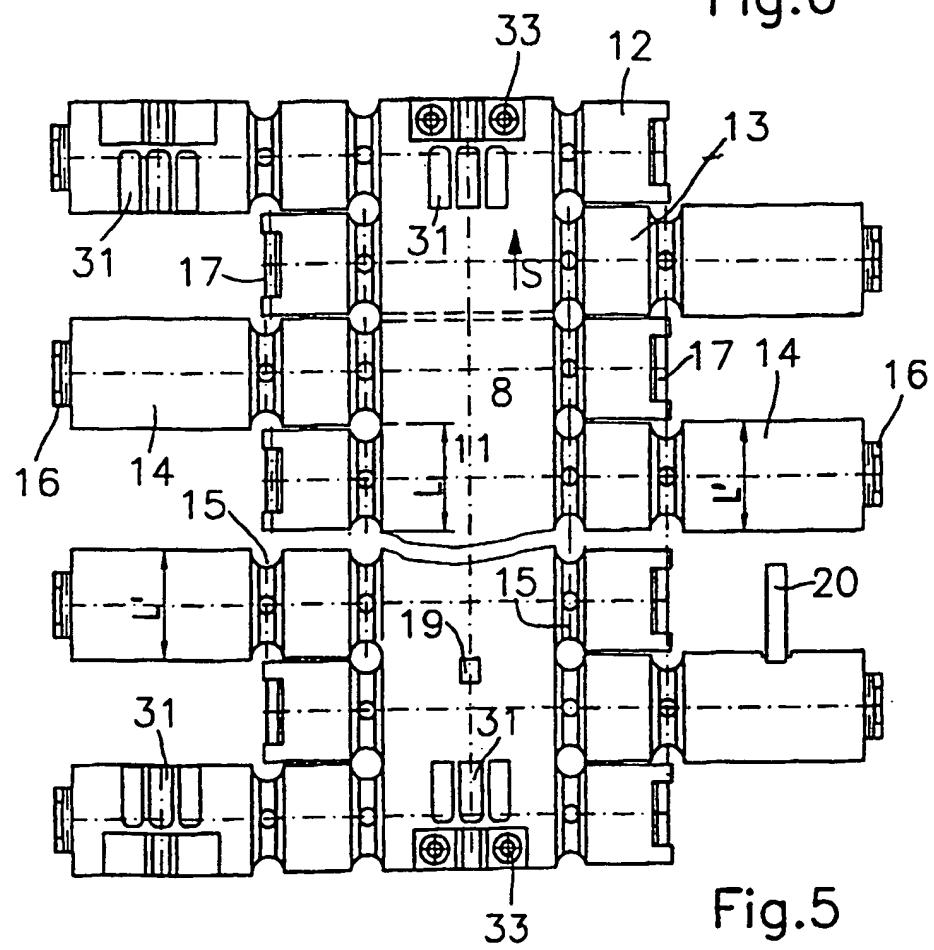
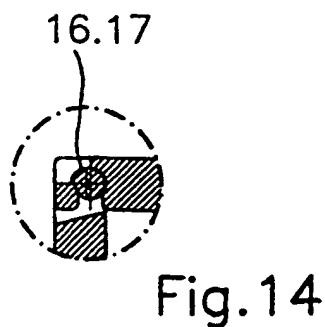
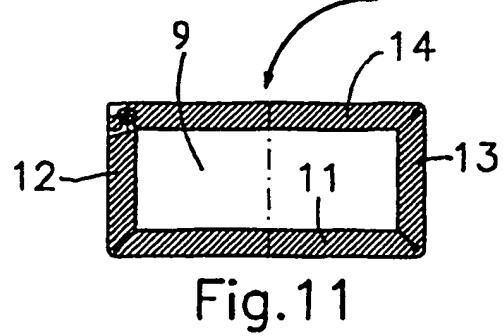
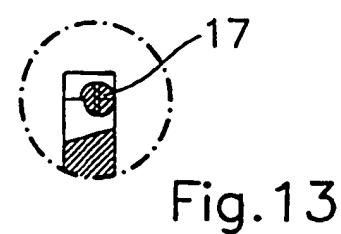
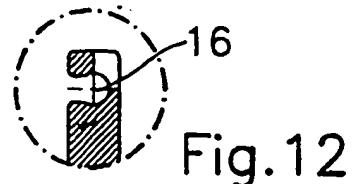
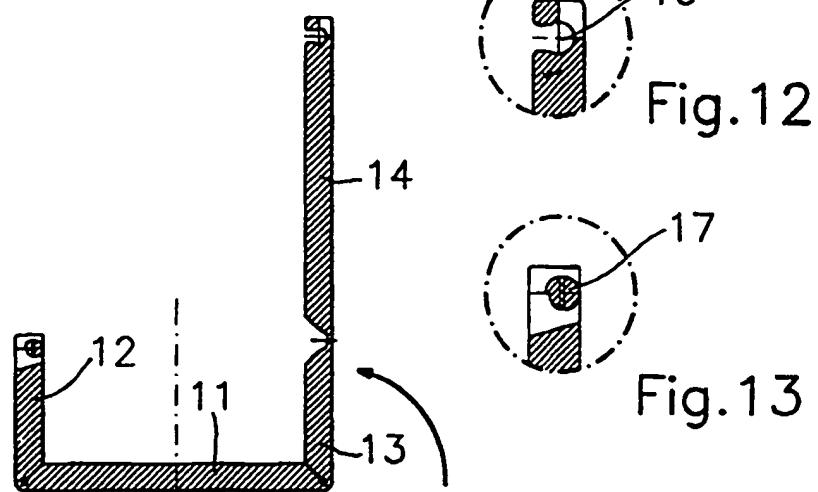
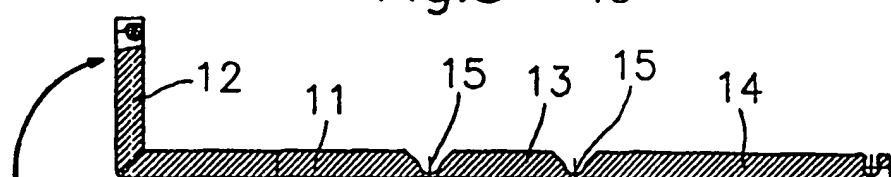
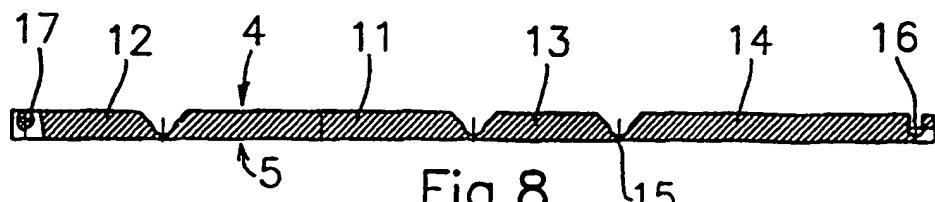
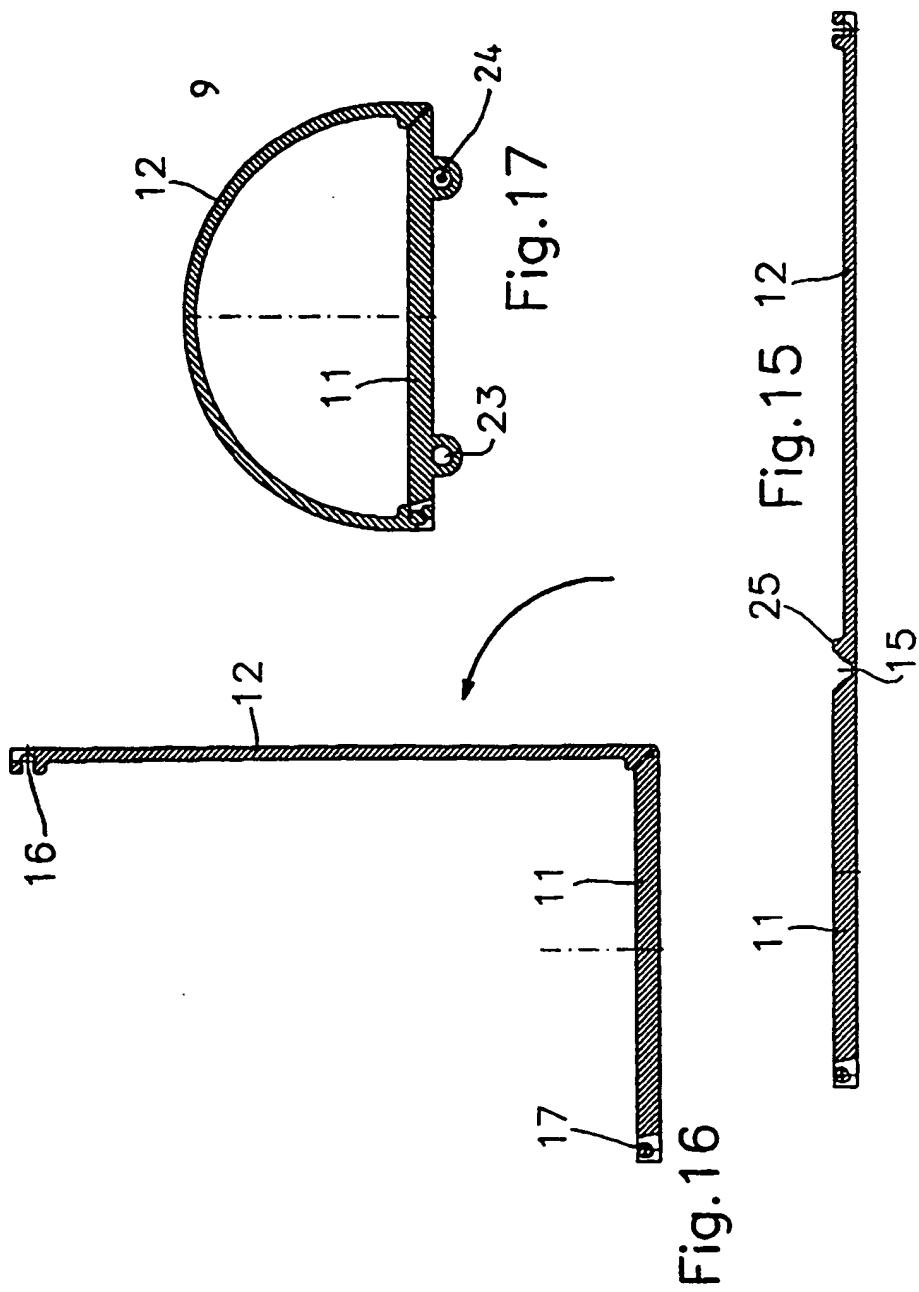
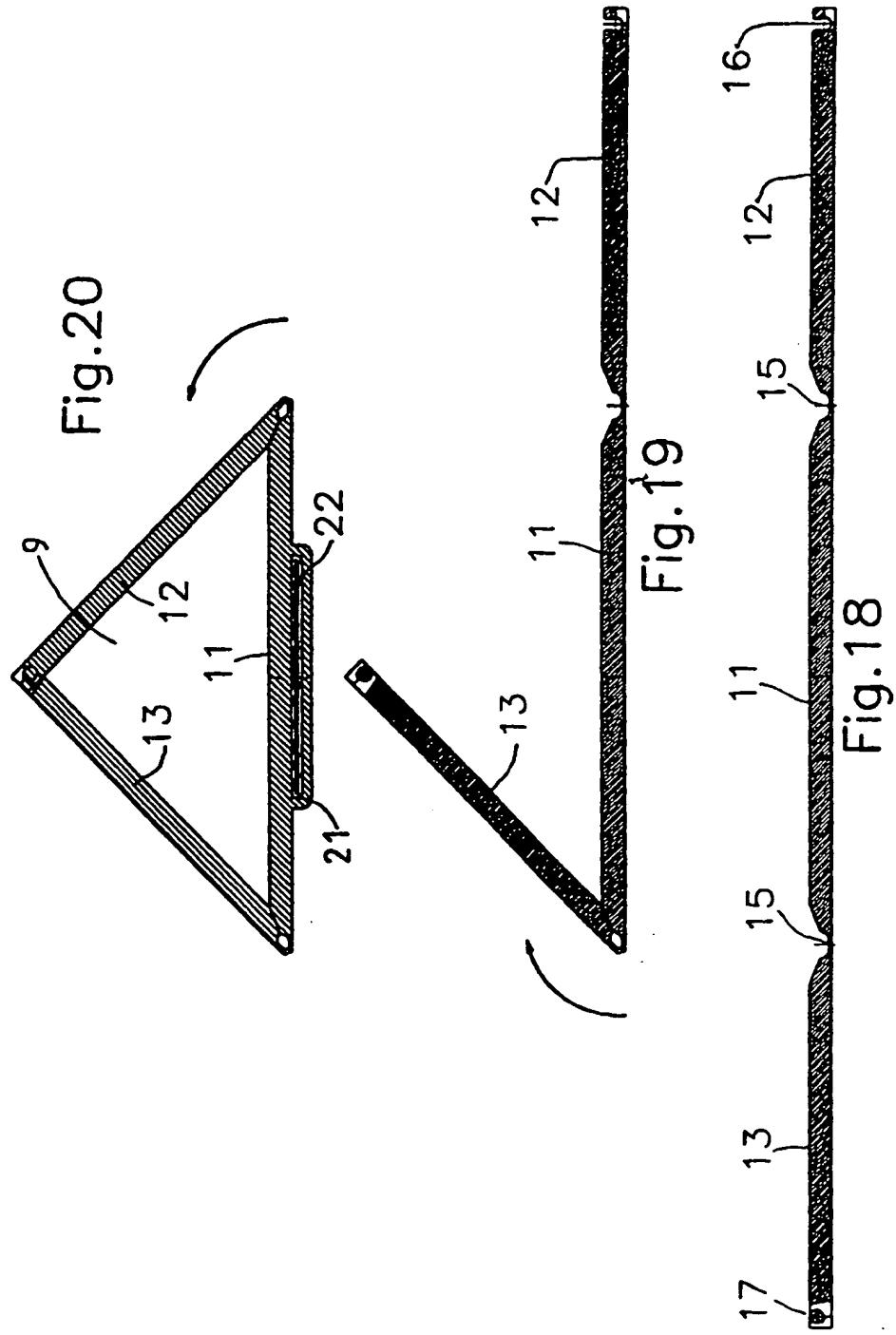


Fig. 5



5/9





7/9

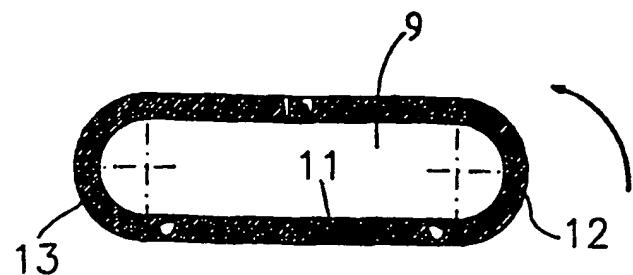


Fig.23

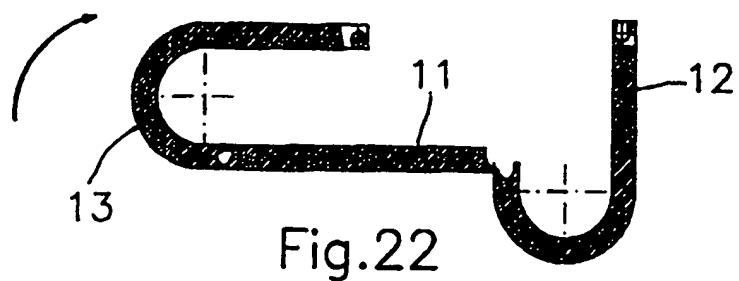


Fig.22

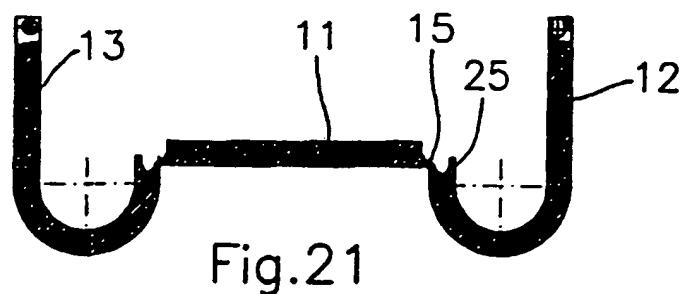


Fig.21

8/9

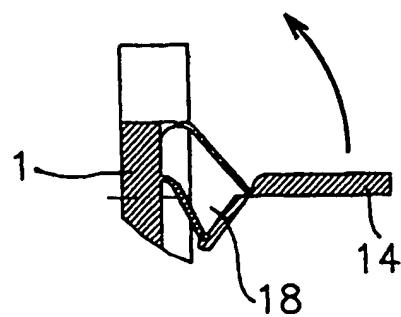


Fig.24

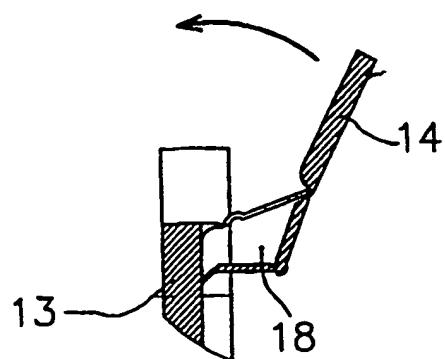


Fig.25

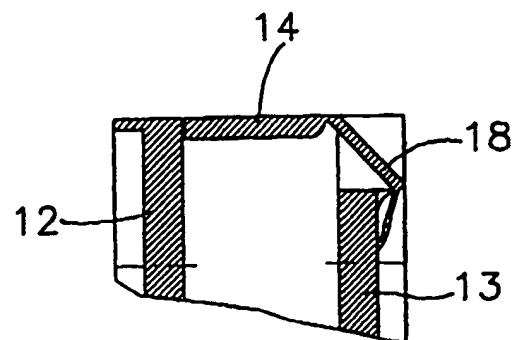


Fig.26

9/9

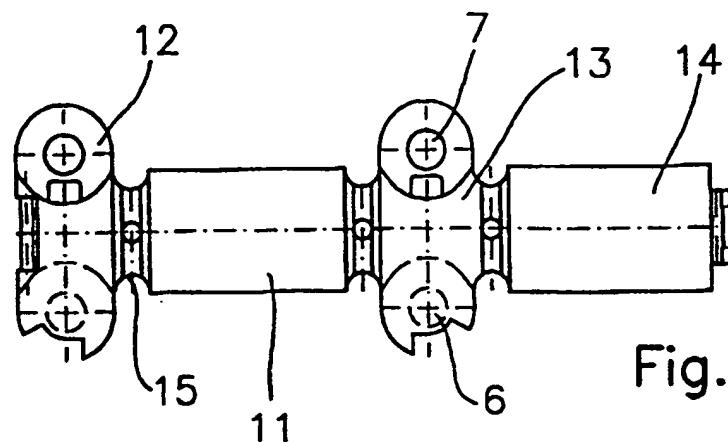


Fig.28

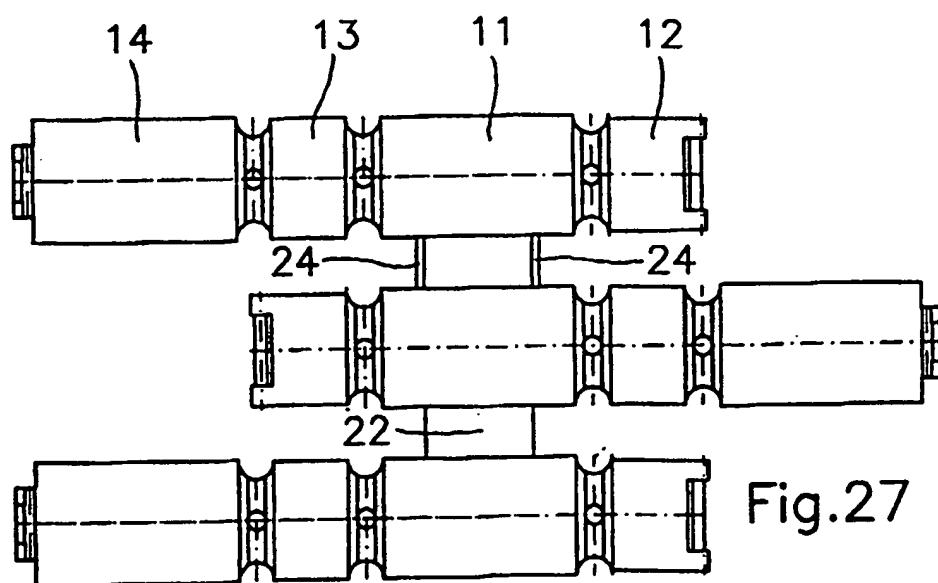


Fig.27

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

National Application No  
PCT/EP 98/01214

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 6 F16G13/16 H02G3/04

According to International Patent Classification(IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 6 H02G F16G F16L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3 473 769 A (JAMES) 21 October 1969 cited in the application see the whole document ---	1-4, 11-13,23
A	EP 0 412 233 A (WEBER) 13 February 1991 see the whole document ---	1,2,9
A	WO 80 02476 A (ERICSSON) 13 November 1980 see the whole document ---	1-5
A	US 4 953 735 A (TISBO) 4 September 1990 see column 4, line 28 - line 68; figure 6 ---	1-5
A	US 4 392 344 A (GORDON) 12 July 1983  see column 4, line 51 - column 6, line 19; figure 11 ---	1-3,8, 10,14 -/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

1

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

30 June 1998

10/07/1998

Name and mailing address of the ISA  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Baron, C

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

national Application No  
PCT/EP 98/01214

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 448 240 A (INOVAC S.A.) 29 August 1980 see page 3, line 13 – line 22; figures 1-3 ---	6
A	US 2 975 807 A (WANINGER) 21 March 1961 see column 3, line 32 – column 4, line 10; figures 6,10,11 ---	9,10,14
A	WO 90 00824 A (LAPP) 25 January 1990 see page 2, line 21 – page 3, line 16; figure 1 & EP 0 424 404 A cited in the application ---	19,20
A	EP 0 415 050 A (KABELSCHLEPP) 6 March 1991 cited in the application ---	
A	DD 265 449 A (WISMAR) 1 March 1989 cited in the application ---	
A	EP 0 544 027 A (GORE) 2 June 1993 cited in the application -----	

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

national Application No

PCT/EP 98/01214

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 3473769	A	21-10-1969	NONE		
EP 412233	A	13-02-1991	CH	678375 A	30-08-1991
WO 8002476	A	13-11-1980	SE	420552 B	12-10-1981
			BE	883093 A	01-09-1980
			DK	1381 A,B,	02-01-1981
			EP	0027814 A	06-05-1981
			FI	801240 A,B,	04-11-1980
			SE	7903842 A	04-11-1980
			US	4391303 A	05-07-1983
US 4953735	A	04-09-1990	WO	9011225 A	04-10-1990
			AU	622201 B	02-04-1992
			AU	3873689 A	22-10-1990
			EP	0414821 A	06-03-1991
US 4392344	A	12-07-1983	NONE		
FR 2448240	A	29-08-1980	NONE		
US 2975807	A	21-03-1961	BE	531977 A	
			CH	329887 A	
			DE	963077 C	
			FR	1107442 A	30-12-1955
			GB	762546 A	
			IT	580998 A	
WO 9000824	A	25-01-1990	DE	3823218 C	08-03-1990
			EP	0424404 A	02-05-1991
			JP	4500577 T	30-01-1992
EP 415050	A	06-03-1991	DE	3928238 C	25-10-1990
			AT	123120 T	15-06-1995
			AU	621772 B	19-03-1992
			AU	6086590 A	25-07-1991
			CA	2023975 A	27-02-1991
			CZ	9004141 A	13-12-1995
			DE	59009119 D	29-06-1995
			JP	1897286 C	23-01-1995

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

national Application No

PCT/EP 98/01214

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP 415050	A	JP	3092645 A	17-04-1991
		JP	6023592 B	30-03-1994
		KR	9600340 B	05-01-1996
		SU	1809888 A	15-04-1993
		US	5048283 A	17-09-1991
DD 265449	A	28-11-1996	NONE	
EP 544027	A	02-06-1993	AT 149656 T AT 133484 T DE 59108590 D DE 59205163 D EP 0544051 A EP 0670619 A EP 0724101 A EP 0724102 A JP 2726780 B JP 5161232 A JP 9154213 A JP 9154214 A US 5411443 A US 5322480 A	15-03-1997 15-02-1996 10-04-1997 07-03-1996 02-06-1993 06-09-1995 31-07-1996 31-07-1996 11-03-1998 25-06-1993 10-06-1997 10-06-1997 02-05-1995 21-06-1994

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/01214

**A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 6 F16G13/16 H02G3/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 6 H02G F16G F16L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie <sup>a</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 3 473 769 A (JAMES) 21.Oktober 1969 in der Anmeldung erwähnt siehe das ganze Dokument ---	1-4, 11-13,23
A	EP 0 412 233 A (WEBER) 13.Februar 1991 siehe das ganze Dokument ---	1,2,9
A	WO 80 02476 A (ERICSSON) 13.November 1980 siehe das ganze Dokument ---	1-5
A	US 4 953 735 A (TISBO) 4.September 1990 siehe Spalte 4, Zeile 28 - Zeile 68; Abbildung 6 ---	1-5
A	US 4 392 344 A (GORDON) 12.Juli 1983  siehe Spalte 4, Zeile 51 - Spalte 6, Zeile 19; Abbildung 11 ---	1-3,8, 10,14
		-/-



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

<sup>b</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweiteilhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung,

eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"X" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Z" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

1

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

30.Juni 1998

10/07/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Baron, C

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

In	ationales Aktenzeichen
PCT/EP 98/01214	

**C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	FR 2 448 240 A (INOVAC S.A.) 29.August 1980 siehe Seite 3, Zeile 13 - Zeile 22; Abbildungen 1-3 ---	6
A	US 2 975 807 A (WANINGER) 21.März 1961 siehe Spalte 3, Zeile 32 - Spalte 4, Zeile 10; Abbildungen 6,10,11 ---	9,10,14
A	WO 90 00824 A (LAPP) 25.Januar 1990 siehe Seite 2, Zeile 21 - Seite 3, Zeile 16; Abbildung 1 & EP 0 424 404 A in der Anmeldung erwähnt ---	19,20
A	EP 0 415 050 A (KABELSCHLEPP) 6.März 1991 in der Anmeldung erwähnt ---	
A	DD 265 449 A (WISMAR) 1.März 1989 in der Anmeldung erwähnt ---	
A	EP 0 544 027 A (GORE) 2.Juni 1993 in der Anmeldung erwähnt ----	

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/01214

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 3473769	A	21-10-1969	KEINE		
EP 412233	A	13-02-1991	CH	678375 A	30-08-1991
WO 8002476	A	13-11-1980	SE	420552 B	12-10-1981
			BE	883093 A	01-09-1980
			DK	1381 A,B,	02-01-1981
			EP	0027814 A	06-05-1981
			FI	801240 A,B,	04-11-1980
			SE	7903842 A	04-11-1980
			US	4391303 A	05-07-1983
US 4953735	A	04-09-1990	WO	9011225 A	04-10-1990
			AU	622201 B	02-04-1992
			AU	3873689 A	22-10-1990
			EP	0414821 A	06-03-1991
US 4392344	A	12-07-1983	KEINE		
FR 2448240	A	29-08-1980	KEINE		
US 2975807	A	21-03-1961	BE	531977 A	
			CH	329887 A	
			DE	963077 C	
			FR	1107442 A	30-12-1955
			GB	762546 A	
			IT	580998 A	
WO 9000824	A	25-01-1990	DE	3823218 C	08-03-1990
			EP	0424404 A	02-05-1991
			JP	4500577 T	30-01-1992
EP 415050	A	06-03-1991	DE	3928238 C	25-10-1990
			AT	123120 T	15-06-1995
			AU	621772 B	19-03-1992
			AU	6086590 A	25-07-1991
			CA	2023975 A	27-02-1991
			CZ	9004141 A	13-12-1995
			DE	59009119 D	29-06-1995
			JP	1897286 C	23-01-1995

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 98/01214

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 415050 A		JP	3092645 A	17-04-1991
		JP	6023592 B	30-03-1994
		KR	9600340 B	05-01-1996
		SU	1809888 A	15-04-1993
		US	5048283 A	17-09-1991
DD 265449 A	28-11-1996	KEINE		
EP 544027 A	02-06-1993	AT	149656 T	15-03-1997
		AT	133484 T	15-02-1996
		DE	59108590 D	10-04-1997
		DE	59205163 D	07-03-1996
		EP	0544051 A	02-06-1993
		EP	0670619 A	06-09-1995
		EP	0724101 A	31-07-1996
		EP	0724102 A	31-07-1996
		JP	2726780 B	11-03-1998
		JP	5161232 A	25-06-1993
		JP	9154213 A	10-06-1997
		JP	9154214 A	10-06-1997
		US	5411443 A	02-05-1995
		US	5322480 A	21-06-1994